

LA CIUDAD Y EL VIENTO

Arquitecto: Fernando de Terán.

(Continuación.)

EL VIENTO EN LA CIUDAD

Nos queda ahora estudiar el viento en su relación directa con el hombre y con la ciudad entendida como alvéolo natural de la vida humana.

Un primer punto a considerar es el efecto del viento con respecto a la salud, ya que su acción no se limita a favorecer el aumento o disminución de temperatura o al acarreo de la nubosidad, sino que existen vientos típicos de ciertas regiones que influyen en el estado sanitario o psicológico de la población. Hay ciertos vientos respecto a los cuales la opinión médica es unánime. Producen trastornos funcionales y malestar general que pueden obedecer a fenómenos de deshidratación orgánica o a alteraciones de la presión (1).

Desde antiguo son conocidos los efectos, favorables unos y perjudiciales otros, de los vientos en la salud. Hipócrates afirmaba en su Tratado *De los aires, de las aguas y de los lugares*: "En las ciudades expuestas a los vientos habitualmente, la menor causa transforma las heridas en úlceras. Los habitantes no tienen fuerza ni vigor, las mujeres son enfermizas y gustosamente estériles, los niños son atacados de convulsiones o enfermedades, los hombres sujetos a disenterías o a las fiebres largas del invierno."

Respecto a los efectos psicológicos que empiezan a estudiarse hoy, ¿por qué no recordar aquí los versos de Shakespeare?

Yo sólo estoy loco con el Noroeste; cuando el viento sopla del Mediodía, sé distinguir un halcón de una garza" (2).

El pueblo de Madrid ha tenido siempre un miedo especial al aire puro del Guadarrama y el mistral ha sido siempre considerado como una desgracia de la Provenza. Max Sorre (3) cita este dicho popular común a Avignon y Narbonne: "ventosa, cum vento fastidiosa, sine vento venenosa", que hace alusión a la desagradable presencia del viento local y a la necesidad, sin embargo, de que sople para evitar corrupciones: "el paludismo, dice, no es extraño a la decadencia de algunas ciudades antiguas y la concentración de poblaciones rurales en sitios elevados y aventados en la Italia del Sur, admite entre otras causas, el deseo de huir de la malaria".

Por otra parte, también la tuberculosis está en relación con el viento. Todo lugar aventado, especialmente por vientos húmedos, es desfavorable desde el punto de vista de la tuberculosis. J. Lebreton (4) dice que los

ingleses han observado que en su país las regiones expuestas a los vientos del oeste son favorables al desarrollo de esta enfermedad y aduce la cita de Gordon en su obra *Effets des vents pluvieux forts et predominants sur la fréquence et l'évolution de la phthisie*, que resume así veinticinco años de investigaciones: "Entre las poblaciones expuestas a vientos húmedos, la tuberculosis es más frecuente, la mortalidad por tuberculosis mayor y el número de curaciones menor que en las poblaciones abrigadas de estos vientos, no bastando que las casas estén ellas al abrigo."

Estas primeras consideraciones deben ser atendidas a la hora de fijar un emplazamiento, para lo cual hay que tener en cuenta que en zonas frías los vientos empiezan a ser desagradables a partir de una velocidad de 0,5 m/seg., mientras que en zonas cálidas pueden ser admisibles hasta una velocidad de 3 a 3,5 m/seg.

En segundo lugar es preciso establecer unas normas de zonificación en relación con las condiciones de pureza atmosférica dentro de la ciudad.

En el caso de una ciudad industrial, la gran cantidad de hollín y de humo de los barrios fabriles exige la separación de éstos lo más posible de los de vivienda, los cuales deben ser planeados teniendo en cuenta la dirección dominante del viento, cosa que desgraciadamente no se hizo durante la época del gran desarrollo industrial. Los ejemplos serían innumerables y sólo citaremos, por ser muy característicos, Munich y Bilbao, ciudades en las que la industria se sitúa exactamente a barlovento de la ciudad, según la dirección de los vientos reinantes (5), y Freeman (6) cita el caso de Manchester, donde hace poco se ha establecido en su centro una zona libre de industrias, destinada a residencia y finanzas, resultando la experiencia un verdadero fracaso, pues la zona sin chimeneas se encuentra rodeada por otras que humean abundantemente, encargándose el viento de ensuciar la atmósfera de esa zona central.

Una de las primeras sugerencias prácticas a este respecto proviene del científico alemán Schmaus, que propuso una separación de las diversas partes de la ciudad, teniendo en cuenta la acción del viento (fig. 13). En estos gráficos poco conocidos se ve de una forma esquemática cómo la zona residencial se sitúa siempre

(1) Puede verse a este respecto: "Les variations atmosphériques et leur rôle biologique", del Dr. Mouriquand, en la revista *Sciences*, 1937.

(2) *Hamlet*. Acto II. Escena II.

(3) M. Sorre: *Les Fondements de la Géographie humaine*. París, 1952.

(4) J. Lebreton: *La cité naturelle*. París, 1945.

(5) Siguiendo a Rigotti, aceptaremos la denominación de vientos *reinantes* para aquellos que soplan con más frecuencia y la de *dominantes* para aquellos que lo hacen con más fuerza. Al urbanista le interesan más los primeros que los segundos, pues trata de prever un efecto continuado e insistente más que situaciones esporádicas.

(6) T. W. Freeman: *Geography and Planning*. Londres, 1958.

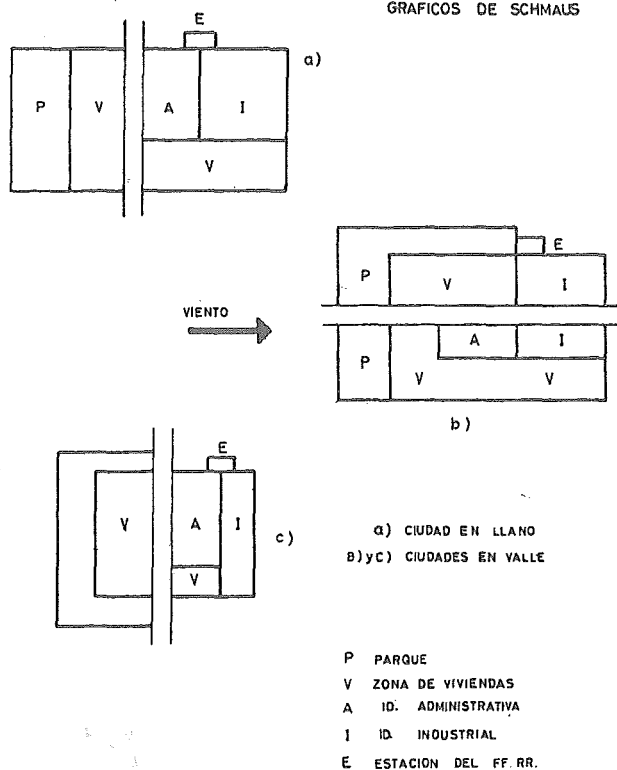


FIG. 13

frente al viento. Los barrios industriales deben quedar detrás de las viviendas. Una línea transversal a la dirección del viento va por el centro de la ciudad, dividiéndola en una zona de barlovento, beneficiada climatológicamente, y otra de sotavento, no beneficiada. De la parte de barlovento deben suprimirse todos los edificios industriales y estaciones de mercancías.

Citemos también los estudios de Hilberseimer (7) en relación al radio en que las industrias impurifican la atmósfera, según las condiciones del viento. Sus gráficos han sido muy divulgados y no vamos a insistir sobre ellos.

Finalmente, descendamos al plano de las disposiciones y trazados de edificación, espacios libres y vías. El problema que debe resolver el urbanista es el de la más adecuada y conveniente estructuración de la ciudad en función de la dirección del viento reinante y su posible variación a lo largo del año para conseguir el acondicionamiento mejor.

A pesar de tratarse de un punto de importancia no despreciable, la realidad es que ante otros problemas fundamentales del planeamiento, éste ha quedado tan relegado que no existen realmente unos criterios ni unas normas en que apoyarse. Las investigaciones sobre este punto no han hecho más que empezar y se refieren más bien al efecto del viento sobre los edificios. Res-

pecto a la composición del tejido urbano frente a la acción del viento, las indicaciones de diversos autores son breves, fragmentarias y hasta contradictorias.

J. E. Aronin es un arquitecto norteamericano que ha dedicado sus esfuerzos a estudiar las relaciones del clima y la arquitectura. Su interesante libro *Climate and Architecture* (8) es el resultado de varios años de estudios personales y consultas a científicos, arquitectos y expertos. En él hay un capítulo dedicado al viento, con gran acopio de datos y referencias que le llevan a establecer las siguientes conclusiones:

1) El urbanista debe estudiar los vientos macro y microclimáticos que actúan sobre el lugar que va a planear.

2) Los barrios industriales se situarán a sotavento de la ciudad.

3) Se dispondrán grandes espacios verdes alrededor de la ciudad, especialmente en la dirección de la que vienen los vientos dominantes, para reducir su fuerza, y parques o jardines en el interior para conseguir ventilación, aireamiento y calentamiento regular.

4) Se excluirán de las cercanías de las ciudades toda clase de industrias que produzcan gases nocivos.

5) Las grandes vías se orientarán perpendicularmente al viento reinante y los caminos menores paralelos a él. De esta forma el viento no se encauzará y la acción de árboles y edificios irá reduciendo su importancia alrededor de los caminos pequeños.

C. E. Brazier, citado por Aubert de la Rue (9), dice que las calles orientadas paralelamente a la acción del viento más frecuente aseguran una buena ventilación de la ciudad y la eliminación inmediata de gases e impurezas. En verano esta disposición hará más soportable el calor. Si las arterias son perpendiculares, en cambio, a la acción del viento, la fuerza de éste será en parte anulada y el frío, en invierno, se hará sentir menos.

G. Bardet ha dedicado su atención al viento en sus *Problemas de urbanismo*. Su conclusión puede resumirse así: el esqueleto urbano debe abrigarnos de los vientos violentos o no deseables y, por otra parte, para ventilar la ciudad, debemos utilizar las corrientes horizontales que podemos dirigir, moderando las más violentas. Los barrios residenciales no deben encontrarse jamás bajo la acción de vientos que traigan cualquier clase de humos.

Como normas prácticas aconseja ensanchar los patios y no hacerlos profundos para asegurar una buena ventilación, evitando las bolsas de aire parado en el fondo, al que no llega nunca la renovación que impone el viento. Asimismo, aconseja dividir las alineaciones de edificación continua para homogeneizar la aireación por

(7) L. Hilberseimer: *The New City*.

(8) J. E. Aronin: *Climate and Architecture*. New York, 1953.

(9) A. de la Rue: *L'homme et le vent*. París, 1940.

medio de cortes en zig zag que frenen las corrientes desagradables.

Basándose en los estudios de Marboutin y en los suyos propios sobre los vientos de París, llega a la con-

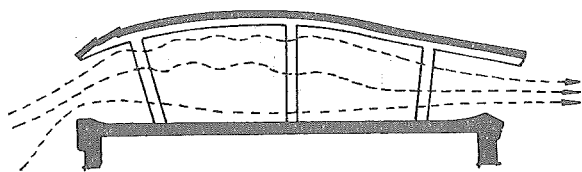


FIG 14

clusión de que en esta ciudad el planeamiento debe tender a proteger de los vientos fríos en invierno y primavera, así como de la corriente ecuatorial que trae lluvias, para lo cual las calles parisinas tienen como dirección más favorable la de la corriente oceánica, con presión media, tiempo seco frío en verano y cálido y nebuloso en invierno. Las industrias deben colocarse al SE, por ser los vientos del E y SE los de menor frecuencia.

En el conocido libro de Rigotti (10) encontramos un apartado dedicado a ventilación, con un resumen informativo y algunas normas prácticas, abogando por una orientación de fachadas, formando un ángulo de 30° a 40° con la dirección del viento y por un acoplamiento de los factores de asoleo y ventilación. Presenta el ejemplo de Stuttgart, en donde el sector de mejor asoleo está batido por el viento, por lo que para el plano regulador de la ciudad se han escogido otros sectores que ofrecen aún buen asoleo y eliminan los inconvenientes de un exceso de ventilación.

Esta orientación oblicua respecto al viento la justifica por la disgregación y subdivisión del viento, que se descompone entonces en corrientes menores, tangentes a las fachadas, que ventilan sin molestar.

Estas corrientes secundarias han dado lugar a investigaciones muy interesantes. Se sabe, por ejemplo, que simplemente un edificio altera en cierto grado el microclima de su entorno, produciendo anomalías seme-

(10) Rigotti: *Urbanismo. La técnica*. Torino.

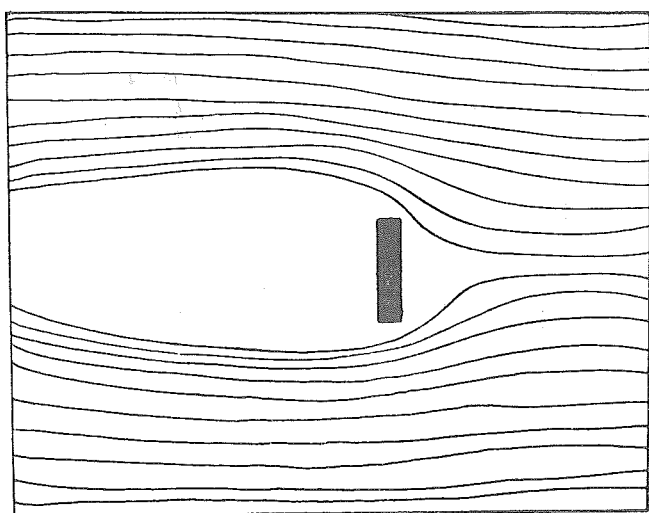


FIG 15

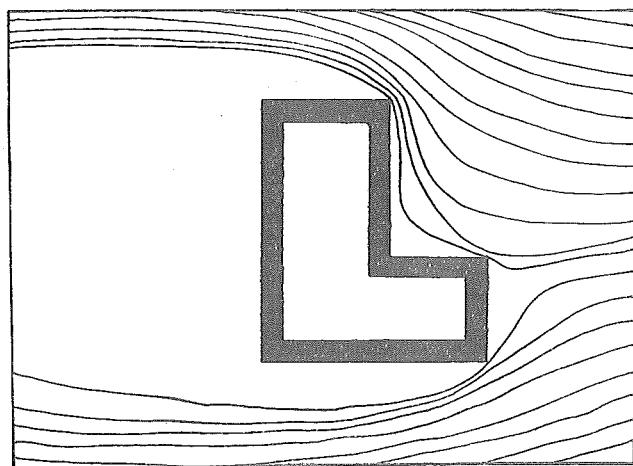


FIG 16

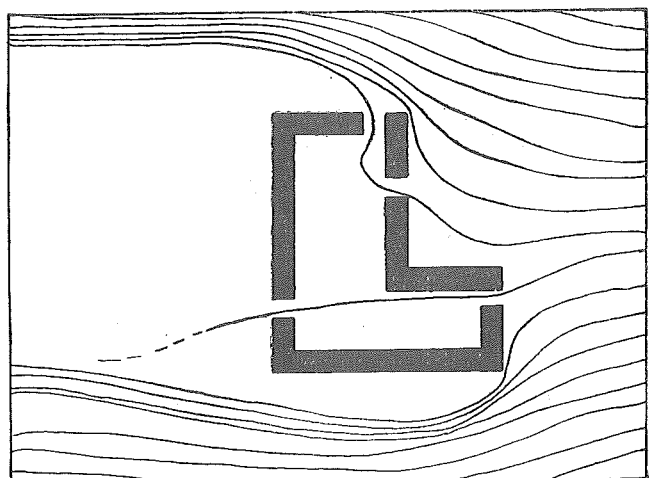


FIG 17

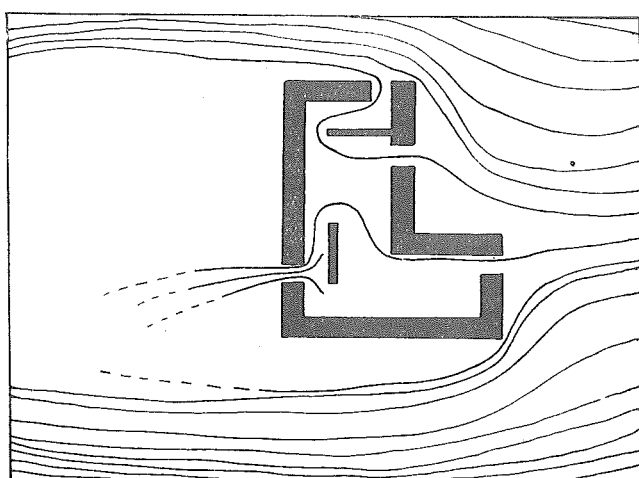


FIG 18

jantes a las que ocurren ante obstáculos naturales. Su conocimiento ha permitido aplicaciones prácticas como esos secaderos de ropa en lo alto de los edificios, con corrientes de aire procedentes de circulaciones anómalas (fig. 14).

El Departamento de Ingenieros Aeronáuticos de la Universidad de Texas inició en 1949 un programa de investigaciones sobre las características aerodinámicas de los edificios, en colaboración con el Bureau of Engineering Research y estudió la acción del viento sobre modelos reducidos en túneles, resultando algunas comprobaciones interesantes sobre el comportamiento de los edificios y sobre la situación en ellos de los diversos huecos (figs. 15, 16, 17, 18). También en la Escuela de Arquitectura de la Columbia Británica se han hecho estudios con corrientes de aire sobre maquetas, llegando a determinar una fórmula práctica que da la

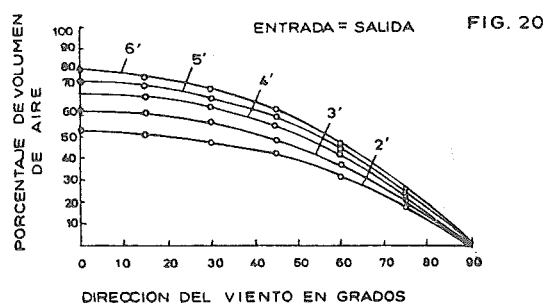
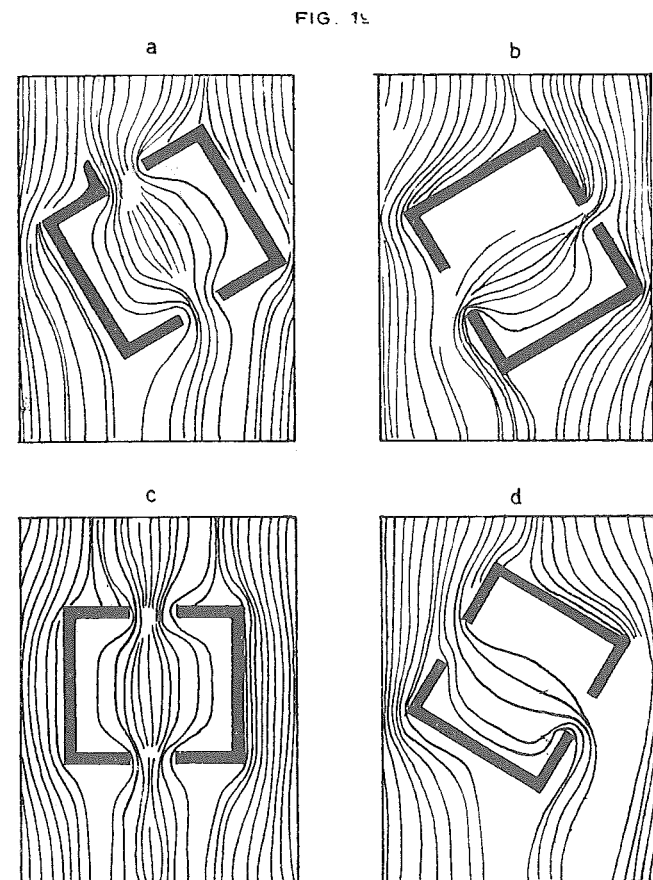
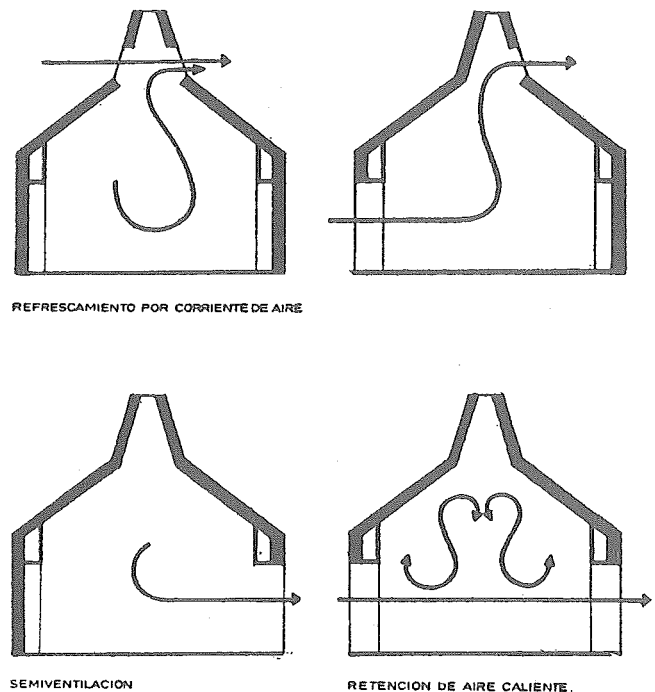


FIG. 21



longitud de un área de calma que se produce a los lados de un edificio cuando el viento llega perpendicularmente a él: $C = KW/3$, donde C es la longitud del área de calma a lo largo del muro lateral, W el ancho del edificio y K el factor viento. La fórmula teórica es mucho más complicada y debe ser calculada siguiendo las que se emplean en aeronáutica.

Por su parte, P. R. Rajagopalan y K. P. Rao, del Instituto Central de Investigación de la Construcción de Roorkee (India) publicaron en 1961 un estudio sobre aspectos de ventilación natural de edificios, realizado también sobre maquetas, basándose en las analogías que presentan las corrientes eólicas con las eléctricas e hidráulicas, restringiéndose al estudio de la influencia de los tamaños de las aberturas de entrada y salida de aire, pantallas o tabiques interiores y cantidad de corriente de aire dentro de una habitación (11). Por su interés, damos a continuación un resumen de dicho trabajo:

Se escogió para estos estudios una maqueta de una habitación de 14 X 12 pies, a escala 1:24. Las aberturas de entrada y salida estaban colocadas centradas en los muros de 14 pies y se experimentó con una serie de modelos de 2, 3, 4, 5 y 6 pies de anchura de hueco,

con un cociente de entrada a salida de $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{1.5}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ y con una incidencia del viento de 0°, 15°, 30°, 45°, 60°, 75° y 90°, para cada combinación de entrada

(11) Publicado en *Indian Construction News*, 1961.

y salida. Se estudió también el efecto de una pantalla vertical con un saliente de dos pies para dos pies de ancho de hueco y de tres pies para ancho de hueco de seis pies (fig 19-a). En las figuras 19 c y d se muestran los esquemas para aberturas de cuatro pies, con incidencia del viento de 0° y 60° .

El efecto de la dirección del viento en el volumen de aire que entra en la habitación se muestra en la figura 20, de la que se deduce que la corriente de aire dentro de la habitación no disminuye apreciablemente

hasta que la incidencia del viento es de unos 30° y la disminución es sólo de un 20 a 25 por 100 para 45° . La disminución es más rápida para mayores ángulos de incidencia, medida aquí respecto a la normal.

Las conclusiones a que llegan los autores son las siguientes:

- El aumento de la corriente de aire dentro de la habitación no está en proporción con el aumento de tamaño de las aberturas.
- La disminución del volumen de aire que entra en

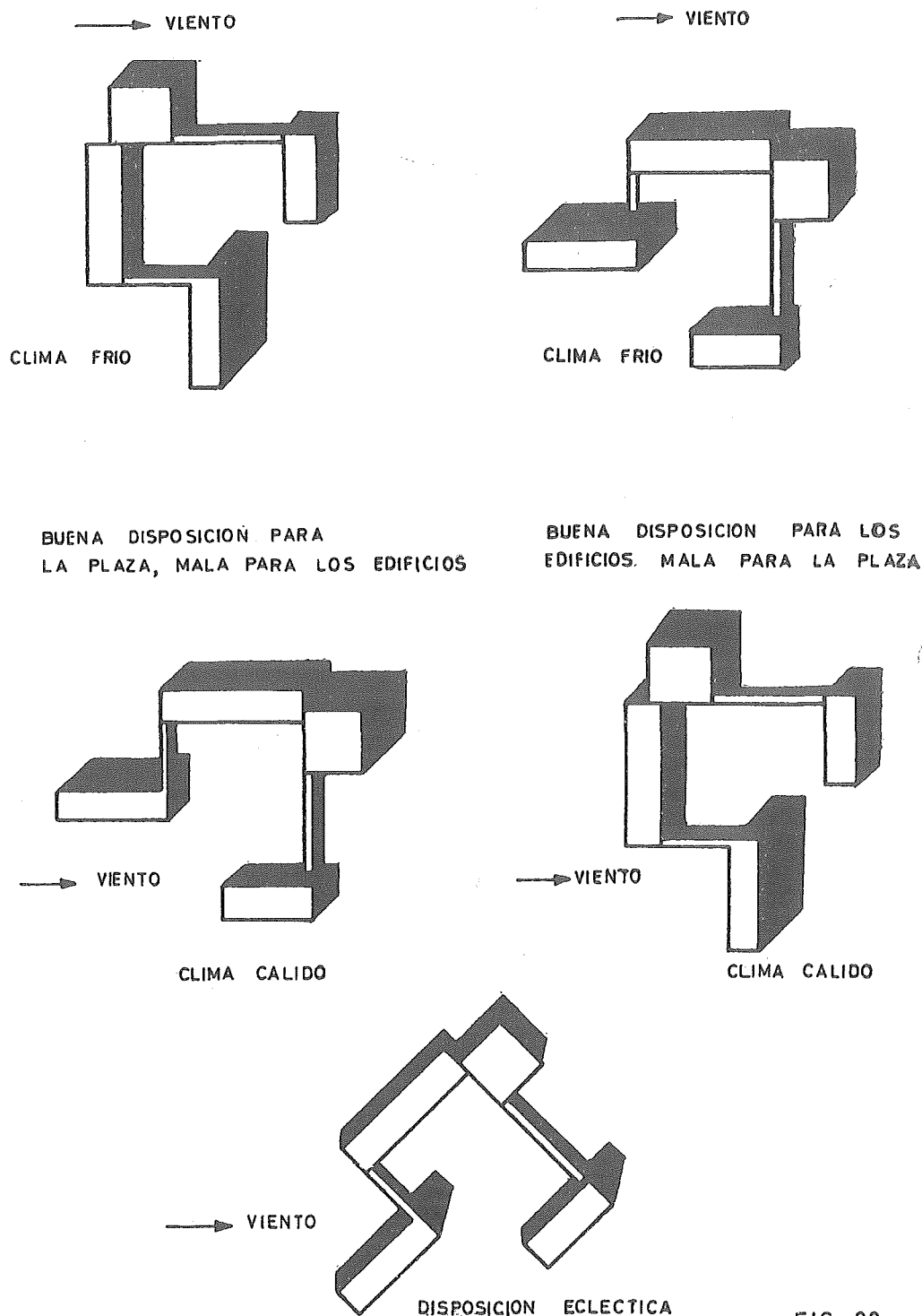


FIG. 22

una habitación, al aumentar el ángulo de incidencia del viento, no es apreciable hasta los 30°.

c) Aunque un aumento en el tamaño de la salida sobre la entrada no asegura mayores volúmenes de corriente, sin embargo, se logran mayores velocidades del aire dentro de la habitación, especialmente cerca de la entrada.

d) Las pantallas verticales que pueden ser necesarias para dar sombra resultan ventajosas para aumentar el volumen de la corriente para grandes ángulos de incidencia del viento.

e) El método analógico hidráulico se reveló más adecuado que el eléctrico.

Entre los muchos ejemplos que podrían ponerse de arquitectura que aprovecha las corrientes de aire como sistema de refrigeración, chozas primitivas, arquitectura mediterránea popular, arquitectura moderna en Suramérica o en la India, etc., entresacamos esa curiosa casa en California, cuyo esquema se ve en la fig. 21.

Tratamos a continuación de establecer unas conclusiones con un mínimo de coherencia y unidad.

En primer lugar habrá que distinguir entre climas fríos en los que se busque una protección del viento y climas cálidos donde se busquen unas condiciones de ventilación y aireamiento. Serán, pues, dos planteamientos totalmente opuestos.

De una manera general puede decirse que en el primer caso la edificación, actuando de pantalla, debe servir de protección a los espacios libres; las vías deben trazarse evitando que coincidan con la dirección del viento. Jugando con la composición y la orientación, deben buscarse recintos soleados y resguardados. En general, la edificación cerrada tendrá ventajas sobre la de bloques más o menos independientes.

Por el contrario, en un clima cálido habrá de buscarse una disposición inversa, procurando dar facilidades a la brisa para encauzarse y poder dirigirla o aprovechar sus efectos (fig. 22).

Pero es preciso considerar todos los factores, pues no es lógico condicionar por exigencias de planeamiento las características de la arquitectura. Lo conveniente para los entornos de la edificación puede ser inconveniente para ésta y viceversa. En un clima frío con vientos desagradables desearíamos colocar la edificación perpendicularmente a la dirección del viento para obtener recintos protegidos, evitando al mismo tiempo que se encauce según las direcciones de las calles, adquiriendo fuerza. Pero la acción del viento perpendicularmente a las fachadas sería algo muy deseable de evitar para el confort de los edificios. Inversamente en un clima cálido, el urbanista pensaría en dotar a calles y plazas del máximo de aireamiento y ventilación, dando facilidades al viento para encauzarse entre los edificios colocados paralelamente a su dirección. Sin em-

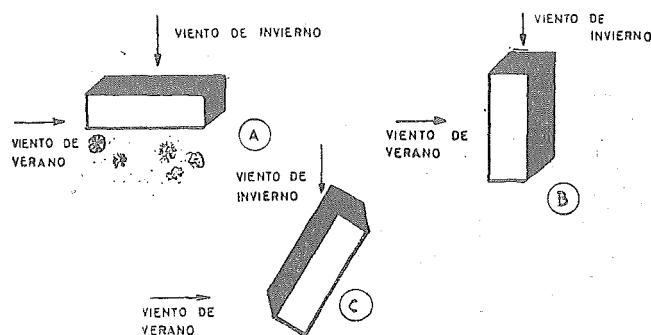


FIG. 23

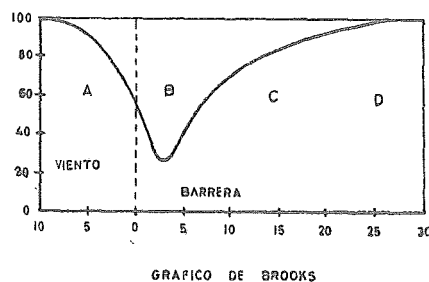


FIG. 24

bargo, esos edificios dejarían entonces de beneficiarse en su interior de los efectos refrescantes de un viento perpendicular a sus fachadas.

El problema debe, pues, ser entendido de una forma relativa y resolverse según las circunstancias concretas de cada caso, pudiendo influir mucho en las decisiones a tomar, la calidad de la construcción en razón de su impermeabilidad.

De una forma general, y como consecuencia de lo que hemos visto anteriormente, puede aconsejarse la orientación de la edificación en oblicuo respecto a la dirección del viento, con un ángulo alrededor de 30°. De esta forma, en un clima frío, no se deberá superar este ángulo, mientras que en un clima cálido no deberá nunca ser inferior. Así, en ambos casos, el viento se disgregará en corrientes menores que ventilan sin molestar, evitándose el encauzamiento, y mientras que en el primero de ellos la protección del edificio será suficiente, en el segundo se asegura un volumen de aire que penetre en él, refrescándolo.

Habrà de considerarse también la variación de la dirección del viento con las estaciones del año. De esta variación puede, a veces, sacarse gran partido.

Como ejemplo pongamos el caso teórico de un lugar en el que en invierno sople viento del Norte y en verano del Oeste (fig. 23).

Atendiendo sólo al factor viento, si hemos de colocar un edificio de gran calidad, impermeable al viento, con buena calefacción, etc., podríamos orientarlo como

en el caso A, perpendicular al viento invernal. De esta forma, el espacio que queda delante de él estará resguardado del viento del invierno y podrá aprovecharse para un jardín soleado. En cambio, en verano, el espacio que queda detrás de él, en sombra, se beneficiaría, además, del viento del Oeste.

Si se tratase, en cambio, de proyectar unas viviendas económicas las podríamos disponer como en el caso B, defendidas del viento en invierno y recibiendo su acción refrescante en el verano. Sin embargo, así nos quedaríamos sin condiciones confortables en el exterior, por lo cual, como vimos antes, parece mejor orientarlo como en C.

Finalmente, hay que añadir unas consideraciones acerca del auxilio que, en relación con el problema que estamos estudiando, puede prestar la vegetación. La situación de las zonas verdes y, sobre todo, las barreras de arbolado, puede ser en algunos casos el método más adecuado de resolver el problema.

Se suele llamar corta-vientos a esas filas de árboles que forman telones más o menos tupidos y cuya función es evitar que el viento llegue con violencia a ciertos lugares que se desea proteger.

Entre las alteraciones naturales que podría sufrir el viento, ya indicamos la acción de una barrera vegetal. En el libro citado de Aronin encontramos amplia información a este respecto.

Brooks (12) ha compuesto un gráfico muy útil para el estudio de esta alteración en función de la altura de la barrera (fig. 24). La escala horizontal representa las distancias horizontales expresadas en múltiplos de la altura de la barrera. La vertical representa la velocidad del viento como porcentaje de la velocidad en llano abierto, sin obstáculos. En la zona A, la velocidad del viento empieza a disminuir a una distancia igual a unas seis veces la altura de la barrera y detrás de ella (zona B) la velocidad del viento cae a una cifra muy baja, del 15 por 100 al 40 por 100 de la del viento libre y la velocidad más baja está a una distancia media de tres a cuatro veces la altura. Cuanto más densa es la barrera, más cerca de ella está el mínimo, más pequeña es la velocidad del viento y más empinada la subida siguiente. La tercera zona C, que se extiende desde unas seis a doce veces la altura, es la zona de rápida recuperación de velocidad del viento hasta un valor del 75 a 80 por 100 del libre. Aquí el viento es turbulento y la turbulencia es tanto mayor cuanto mayor es el levantamiento, o sea, cuanto más densa es la barrera. Finalmente, en la zona D, el viento vuelve a su primitiva condición libre, la cual se alcanza gradualmente a una distancia de 24 a 30 veces la altura. Estas relaciones aparecen constantes, casi independien-

tes de la altura de la barrera y de la fuerza del viento. Por ejemplo, una barrera de 15 metros de altura protege cinco veces más que una de tres. Y si en un punto el viento de 20 m/h. se reduce a otro de 10 m/h, otro viento de 10 m/h. se reduciría a uno de 5 m/h.

Se estima que un cinturón de abrigo de este tipo, denso, de 8 a 10 m. de altura, puede reducir la velocidad del viento hasta una distancia de 120 m. a sotavento, siendo a 60 m. de la barrera un 50 por 100 de la del viento libre.

Experiencias hechas en los laboratorios de Investigaciones Canadienses de la estación de Swift Current, Saskatchewan, han demostrado que una sola hilera de abetos blancos de 8 m. de altura produce una significativa reducción a la velocidad del viento, de modo que a 15 m. de ella la velocidad es del 20 por 100 de la del viento libre y a 75 m. es del 75 por 100.

En general los anillos protectores bien colocados frente a vientos dominantes permiten zonas protegidas a sotavento, hasta 20 veces la altura de los árboles, o sea, con un cinturón de 15 m. de altura una distancia de 300 m.

Y como el viento no vuelve a su velocidad normal bruscamente, puede combinarse una sucesión de corta-vientos que aseguren una gran reducción de velocidad en toda una gran superficie.

Por otra parte, esta reducción de la velocidad del viento aminora también las pérdidas de calor. El uso de cinturones verdes puede reducir en un 30 por 100 el uso del combustible.

Existen dos maneras fundamentales de conseguir un cortavientos: en simple plantación cerrada o en empalizada. Para el primer tipo basta hacer una plantación en agujeros individuales, si son especies que no pueden acercarse más de dos metros, o en zanja para especies que pueden plantarse con separación de un metro ó 0,80 metros. La empalizada se consigue cuando los árboles alineados llegan a formar un conjunto unido, gracias a que sus ramas, atadas, mezcladas y recortadas a propósito desde el principio, se entrelazan formando una barrera de follaje continuo.

Hay muchas especies convenientes para corta-vientos. Los álamos, por ejemplo, tienen una elasticidad, hasta en su madurez incluso, que les permite resistir perfectamente las tormentas medias. Se adaptan bien a plantaciones cerradas. Su inconveniente, como el de todas las especies vegetales de hoja caduca, es que su eficacia es nula en invierno, cuando suelen soplar los peores vientos fríos.

Las coníferas son más adecuadas. Si se dispone de anchura pueden servir pinos y abetos. Si el espacio reservado es estrecho pueden utilizarse las diversas clases de cipreses.

Los abetos tienen el inconveniente, a pesar de haber

(12) *Climate in every day life*. N. Y. Philosophical Library. Inc., 1951.

sido muy utilizados, de que al crecer dejan troncos desnudos y pasa el viento a poca altura.

Se recomienda siempre que la barrera no sea excesivamente impermeable al viento por razones aerodinámicas, por lo que puede utilizarse una mezcla de árboles de distintas características, habiéndose propuesto como modelo un anillo de ocho hileras, cuatro de ellas de coníferas, dos de hoja caduca y las situadas en los lugares tercero y quinto, de árboles que crezcan rápidamente como los álamos.

Tilos, castaños, plátanos, eucaliptus y sicomoros son árboles que se prestan fácilmente a formar empalizadas.

Un tipo de corta-vientos de acción reducida es el seto de arbustos y un sistema mixto que puede convenir en algún caso es el de una doble barrera, formada por un seto y una fila de árboles.

En Túnez, en el caso de una avenida necesariamente orientada de Norte a Sur (dirección de vientos helados y fuertes de invierno), propuso Bardet una inflexión y la utilización de telones de vegetación.

HISTORIA Y EJEMPLOS

Parece ser que muchas supersticiones antiguas se basan en principios de higiene y en las condiciones atmosféricas como dirección del viento, tormentas, etc. Así se puede citar el ejemplo de la colocación de las puertas de los iglus de los esquimales, generalmente paralelas a la dirección del viento reinante. También las disposiciones especiales que, con carácter sagrado, se hacía adoptar a los huecos y a la orientación general de las casas en el Japón.

En Occidente, ya a los antiguos preocupó el problema. Aristóteles, Xenofonte y Vitrubio han dejado escritas algunas ideas, especialmente divulgadas las de Vitrubio en el Renacimiento, inspirando tratados teóricos y disposiciones prácticas. De entre las observaciones de Vitrubio entresacamos éstas, especialmente interesantes:

"De la situación cómoda de los edificios: Debe ser el aire sano: para lo cual es menester que la situación sea elevada, a fin de que esté menos expuesta a las nieblas. También conviene que esté distante de lagunas y pantanos a causa de la corrupción."

"De la posición de los edificios: Después de haber elegido un paraje sano, se deben delinear o demarcar las calles conforme al aspecto más ventajoso del cielo. La mejor posición será de modo que los aires no enfilen las calles en aquellos parajes en que fuesen muy fríos y extraordinariamente impetuosos."

Recomienda también orientar las calles y plazas "de modo que los vientos, llegando contra los ángulos de las manzanas, se rompan y se disipen", lo que conduce a la ciudad, cuyos ejes forman 45° con los ejes

cardinales, para ser bisectores de los vientos vitrubianos, disposición acertada en abstracto, pero que en la realidad es falsa, puesto que los vientos no tienen por qué ajustarse a las direcciones cardinales.

La preocupación por la salubridad de los aires también es antigua. Ya hemos citado las palabras de Hipócrates. Max Sorre habla de cómo Aristóteles la miraba como una condición esencial y afirma que en medio de la campiña romana desolada por las fiebres, la salubridad de las colinas, "saluberrimos colles", parecía a los antiguos una ventaja inestimable. Griegos y romanos conocieron el precio de un sitio barrido por el viento en cuanto a sus condiciones sanitarias, pero al mismo tiempo temían sus otros efectos. Y lo mismo ocurría en la Edad Media. En general el hombre mediterráneo repudió las grandes arterias, "sobre todo las que barren con violencia los vientos locales: tramontana, mistral o bora. Apartan los miasmas, desde luego, pero agotan los organismos. *Fastidiosus* es el epíteto del dicho popular. Todas estas disposiciones tan caprichosas en apariencia, tan alejadas de nuestro urbanismo geométrico, tan contrarias a nuestra superstición de aire y luz, que no comprendemos, no son más que defensas contra la luz excesiva y el viento". "Basta comparar Toledo, de calles sinuosas, con Madrid, cuya vialidad se adapta tan mal al clima, para comprender hasta qué punto son legítimas" (13).

Lavedan (14) supone también que la plaza cerrada responde a preocupaciones del mismo orden y hace notar que en Boulogne-sur-Mer, desde la Edad Media, se habían preparado rincones al abrigo del viento del mar con el significativo nombre de "les coins menteurs".

Sería enormemente sugestivo ir estudiando estos detalles de acondicionamiento ante la acción del viento a través de nuestra arquitectura popular, pero excedería nuestro tema inicial. Recordemos sólo a título de ejemplo el caso de Campo de Criptana, este hermoso pueblo manchego que a medida que se encarama va escondiendo bajo tierra sus blancos edificios para protegerse del viento, mientras aprovecha la energía de ese mismo viento, irguiendo en lo alto sus airosos molinos.

Entre los antiguos tratados merece recordarse *El Crestiá*, escrito en catalán entre 1381 y 1386 por el monje Eximenic: "Quina forma deu haver ciutat bella e be edificada." En relación a nuestro tema se encuentra este párrafo: "Los hospitales, leproserías, garitos, burdeles y desagües de cloacas deberán emplazarse al lado opuesto a aquel de donde procedan los vientos reinantes."

(Continuará.)

(13) Max Sorre: *Op. cit.*

(14) P. Lavedan: *Histoire de L'Urbanisme*. París, 1941.